

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-152902

(43)Date of publication of application : 18.06.1993

(51)Int.Cl.

H03J 3/08

H03J 5/00

H03J 5/24

(21)Application number : 03-312771

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.11.1991

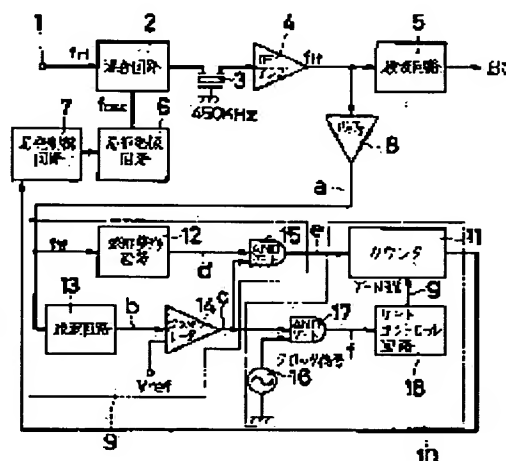
(72)Inventor : MIYOSHI NORIYUKI

## (54) RECEIVER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To attain accurate tuning discrimination even in the case of an AM modulation wave in a receiver of IF count system.

CONSTITUTION: An intermediate frequency signal (a) passes through a gate means 9 for a period when an amplitude of an envelope of the intermediate frequency signal (a) exceeds a prescribed reference level  $V_{ref}$  and the passed signal is counted by a counter 11. The count time of the counter 11 is extended by a count time adjustment means 10 by a time when the intermediate frequency signal gate means 9 blocks the passing of the intermediate frequency signal (a). The signal not counted is counted for a period in which the passing of the intermediate frequency signal (a) is blocked by the extended count time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 中間周波信号の周波数をカウンタで計数することによって選局状態の良否を判定するようにした受信機において、

中間周波信号の包絡線部分の振幅を所定の基準レベルと比較し、その基準レベルを越える期間の中間周波信号だけを通過させて前記カウンタに入力する中間周波信号ゲート手段と、

前記中間周波信号ゲート手段が中間周波信号の通過を阻止する期間分だけ、前記カウンタの計数時間を延長する計数時間調整手段とを備えた受信機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、中間周波信号の周波数を計数することによって選局状態の良否を判定するIFカウンタ方式のオートチューニング機能を持つ受信機に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** ラジオ受信機でオートチューニングを行う場合に、目的の放送局の周波数に同調したかどうかを判定する方式の1つとしてIFカウンタ方式が周知である。

**【0003】** このIFカウンタ方式は、中間周波信号（以下、IF信号とも呼ぶ）の周波数（以下、IF周波数と呼ぶ）をカウンタで計数し、計数した周波数が目的の放送局に対応するIF周波数と一致したとき、目的の放送局の周波数に同調したものと判定する方式である。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところで従来のIFカウンタ方式でAM（Amplitude Modulation：振幅変調）変調波のオートチューニングを行う場合、IF信号は振幅変調を受けているので、そのIF信号のうち深い変調を受けている部分つまり振幅の谷に相当する部分では、信号レベルが小さくなりカウンタの計数にミスが発生することがありチューニング判定を正確に行えないという問題点があった。

**【0005】** したがって、本発明の目的は、AM変調波の場合も正確にチューニング判定を行うことのできる受信機を提供することである。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、中間周波信号の周波数をカウンタで計数することによって選局状態の良否を判定するようにした受信機において、中間周波信号の包絡線部分の振幅を所定の基準レベルと比較し、その基準レベルを越える期間の中間周波信号だけを通過させて前記カウンタに入力する中間周波信号ゲート手段と、前記中間周波信号ゲート手段が中間周波信号の通過を阻止する期間分だけ、前記カウンタの計数時間を延長する計数時間調整手段とを備えた受信機である。

**【0007】**

**【作用】** 本発明に従えば、中間周波信号の包絡線部分の振幅が基準レベル以下となる期間、つまりカウンタが計数ミスを起こしそうな期間の中間周波信号のカウンタへの入力に中間周波信号ゲート手段によって阻止され、この期間の中間周波信号はカウンタで計数されない。しかし、カウンタによる計数時間は、前記中間周波信号ゲート手段が中間周波信号の入力を阻止した期間分だけ計数時間調整手段によって延長されるので、この延長分の計数時間によって中間周波信号が入力阻止された期間に計数できなかった分が計数されることになり、IFカウンタ方式によるチューニング判定したがって選局を正確に行うことができる。

**【0008】**

**【実施例】** 図1は、本発明の一実施例であるAM受信機の概略的な構成を示すブロック図である。

**【0009】** AMアンテナ1による受信信号は混合回路2に入力される。この混合回路2は、AMアンテナ1からの受信信号と局部発振回路6から入力される局発信号とを混合して中間周波成分を出力するための回路であり、その出力は次段のIFフィルタ3に送られる。

**【0010】** 上記IFフィルタ3は、周波数450KHz付近の信号つまりIF信号を通過させるフィルタであり、通過したIF信号は次段のIF増幅器4に送られて増幅され、さらに次段の検波回路5に送られる。検波回路5は、IF信号を復調して出力する回路である。

**【0011】** 上記局部発振回路6は、局発制御回路7の制御によって希望受信周波数に対応する周波数 $f_{osc}$ の局発信号を出力し混合回路2に与える回路である。

**【0012】** 上記IF増幅器4の出力は検波回路5とは別にバッファ8を介してIFカウンタ信号ゲート回路9にも入力される。

**【0013】** このIFゲート回路9は、上記バッファ8を経て入力されてくるIF信号（以下、IFカウンタ信号と呼ぶ）aのうち、その包絡線部分の振幅が所定の基準電圧 $V_{ref}$ を越える期間部分だけを通過させて次段のカウンタ10へ送るための回路であり、波形整形回路12、検波回路13、コンパレータ14およびANDゲート15からなる。

**【0014】** 上記波形整形回路12は、入力されてくるIFカウンタ信号aを矩形波に波形整形するための回路である。上記検波回路13は、入力されてくるIFカウンタ信号aの包絡線部分bを検出する回路である。上記コンパレータ14は、上記検波回路13からの出力信号bの振幅つまりIFカウンタ信号aの包絡線部分bのレベルを基準電圧 $V_{ref}$ と比較し、基準電圧 $V_{ref}$ を越える場合だけハイレベルの信号cを出力する回路である。上記ANDゲート15は、コンパレータ14の出力信号cを制御信号として波形整形回路12の出力信号dを選択的に通過させて次段のカウンタ11に入力させるための回路であり、コンパレータ14の出力信号cがハイレベ

ルの期間だけ波形整形回路12の出力信号dを通過させる。

【0015】上記コンパレータ14の出力信号cは別に計数時間調整回路10にも送られる。この計数時間調整回路10は、上記コンパレータ14からの出力信号cに基づきカウンタ11の計数時間、つまりカウンタ11への入力を許容するゲート時間を調整するための回路であり、クロック生成回路16、ANDゲート17およびゲートコントロール回路18からなる。

【0016】上記ANDゲート17は、上記コンパレータ14からの出力信号cを制御信号としてクロック生成回路16からのクロック信号を選択的に通過させるための回路であり、コンパレータ14の出力信号cがハイレベルの期間だけクロック信号を通過させる。上記ゲートコントロール回路18は、上記ANDゲート17を通過して送られてくるクロック信号fを計数し、その計数値が予め設定された値に達するまでの時間をゲート時間として、カウンタ11の入力段に設けられた図示しないゲートを開放する回路である。

【0017】カウンタ11の計数値は局発制御回路7に送られ、その計数値に基づきチューニング判定が行われる。

【0018】図2は、上記AM受信機におけるチューニング判定動作を示すタイミングチャートである。そのうち、図2(1)はIFカウンタ信号ゲート回路9に入力されるIFカウンタ信号aの波形図を、図2(2)は検波回路13からの出力信号bの波形図を、図2(3)はコンパレータ14からの出力信号cの波形図を、図2(4)は波形整形回路12からの出力信号dの波形図を、図2(5)はANDゲート15からの出力信号eの波形図を、図2(6)はゲートコントロール回路18へ入力されるクロック信号fの波形図を、図2(7)はゲートコントロール回路18からカウンタ11に与えられるゲート時間制御信号gの波形図を、図2(8)はカウンタ11によって実際に計数される信号hの波形図をそれぞれ示している。

【0019】次に、図2のタイミングチャートを参照して上記AM受信機におけるオートチューニング動作について説明する。

【0020】いま、受信しようとする放送局の周波数を $f_0$ とすると、局発制御回路7によって制御される局発振回路6から出力される局発信号の周波数 $f_{osc}$ は、

【0021】

【数1】  $f_{osc} = f_0 + 450\text{KHz}$   
となる。

【0022】AMアンテナ1からの受信信号(周波数: $f_{rf}$ )と局発振回路6からの局発信号とは混合回路2で混合され、混合回路2からは周波数 $f_{osc} + f_{rf}$ 、 $f_{osc} - f_{rf}$ の信号が出力される。この出力信号のうち周波数 $f_{osc} - f_{rf}$ の信号がIFフィルタ2を通過し、次

段のIF増幅器4で増幅される。IFフィルタ2を通過する信号は周波数450KHz付近のIF信号である。

【0023】IF増幅器4から出力されるIF信号の周波数 $f_{if}$ と、上記各周波数 $f_{rf}$ 、 $f_{osc}$ の間には、

【0024】

【数2】

$$f_{if} = f_{osc} - f_{rf} \\ = f_0 + 450\text{KHz} - f_{rf}$$

の関係がある。したがって、希望放送局の周波数 $f_0$ に完全に同調したとき、すなわち $f_0 = f_{rf}$ となったとき、 $f_{if} = 450\text{KHz}$ となる。

【0025】そこで、IF増幅器4から出力されるIF信号の周波数 $f_{if}$ を計数するカウンタ11の計数値が局発制御回路7に送られ、この回路でその計数値が $f_{if} = 450\text{KHz}$ に対応する値であるかどうか判定される、すなわち同調がとれたか否かが判定される。ただし、実際には局発振回路6から出力される局発信号の周波数 $f_0$ などには誤差があるので、その誤差を考慮して上記計数値が一定範囲内であれば同調したものと判定される。同調がとれていないと判定されたときには、局発制御回路7による局発振回路6の制御によって局発信号の周波数 $f_{osc}$ が調整される。

【0026】IF増幅器4の出力信号は、IFカウンタ信号aとしてバッファ8を介してIFカウンタ信号ゲート回路9を構成する波形整形回路12および検波回路13に入力される。波形整形回路12に入力される図2(1)に示すIFカウンタ信号aは図2(4)に示すように矩形波に整形され、また検波回路13に入力されて図2(2)に示すように包絡線部分が検出される。

【0027】検波回路13から出力される包絡線部分の信号bの振幅は、次段のコンパレータ14で基準電圧 $V_{ref}$ と比較され、基準電圧 $V_{ref}$ を越えるときだけコンパレータ14の出力信号cは図2(3)に示すようにハイレベルとなり、基準電圧 $V_{ref}$ 以下のとき上記出力信号cはローレベルとなる。この基準電圧 $V_{ref}$ は、波形整形回路12のスレッシュレベルつまり出力が必ずハイレベルとなるために最低限必要な入力レベル(以下、最低入力レベルと呼ぶ)に設定されている。すなわち、上記包絡線部分の信号bの振幅が波形整形回路12の最低入力レベル以下となったときに、コンパレータ14の出力信号cはローレベルとなる。

【0028】ANDゲート15では、波形整形回路12の出力とコンパレータ14の出力との論理積がとられる。これによりANDゲート15の出力信号eは、図2(5)に示すようにIFカウンタ信号aの包絡線部分の振幅が波形整形回路12の最低入力レベル以下となる期間で、強制的にローレベルとされる。すなわち、この期間ではカウンタ11には計数すべき信号が入力されない。

【0029】また、この期間にはコンパレータ14の出

力信号cがローレベルであることから、図2(6)に示すように計数時間調整回路10を構成するANDゲート17からの出力信号fもローレベルとなる。すなわち、ANDゲート17からゲートコントロール回路18へはクロック信号fが入力されなくなる。

【0030】ゲートコントロール回路18で作成されるゲート時間は、ANDゲート17を通過してくるクロック信号fを計数することによって得られる。すなわち、ここでは予め設定された目標値に達するまで計数が行われ、その経過時間がゲート時間とされる。途切れることなく入力されるクロック信号fを目標値まで計数するときの経過時間をtとすると、図2(6)に示すようにクロック信号fの入力が途切れた場合には、その途切れた時間 $\Delta t$ の間、ゲートコントロール回路18では計数が中断するのでその時間 $\Delta t$ だけ計数値が目標値に達するまでの経過時間は延長されることになる。つまりゲート時間は、図2(7)に示すように $(t + \Delta t)$ となる。

【0031】このゲートコントロール回路18で設定されるゲート時間の間だけカウンタ11の計数が許容されるので、ANDゲート15からの出力が中断した時間分だけカウンタ11の計数時間が延長されることになる。したがって、カウンタ11はANDゲート15からの出力の中断に左右されることなく、途切れのない波形整形回路12からの出力信号dを一定時間分だけ計数することになる。つまり、IFカウント信号aのうち不定期間の信号部分を避けて、正確にその周波数を計数することができる。

$$450\text{KHz} \times (100\text{msec} - 5\text{msec}) = 42750\text{回}$$

となるが、カウンタ11のゲート時間はその5msecだけ基準ゲート時間tに加算されて延長されるため、さらに、

【0038】

$$\text{【数5】 } 450\text{KHz} \times 5\text{msec} = 2250\text{回}$$

分が計数された後で初めてカウンタ11のゲートが閉じられることになる。すなわち、局発制御回路7に送られるカウンタ11の計数値は、

【0039】

$$\text{【数6】 } 42750 + 2250 = 45000\text{回}$$

となり、正確なチューニング判定が行われる。

$$450\text{KHz} \times (100\text{msec} - 4\text{msec}) = 43200\text{回}$$

となる。すなわち、このときの計数値は44800回以下となるため、この計数値を受ける局発制御回路7において同調不良であると判定されてしまうことになる。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明の受信機によれば、中間周波信号の包絡線部分の振幅が所定の基準レベルを超える期間だけ中間周波信号ゲート手段によって中間周波信号を通過させてカウンタで計数させ、前記中間周波信号ゲート手段が中間周波信号の通過を阻止した時間分だけカウンタの計数時間を計数時間調整手段によ

【0032】次に、上記実施例におけるチューニング判定動作を具体的数値を当て嵌めて説明する。

【0033】この場合、IF増幅器4からの出力信号の周波数fifが448KHz~452KHzの間にあるとき同調していると判定するものとする。また、クロック生成回路16から出力されるクロック信号の周波数を1MHz、ゲートコントロール回路18で作成される基準ゲート時間つまり入力されるクロック信号fに途切れがないときのゲート時間tを100msecとする。すなわち、ゲートコントロール回路18は、リセット後、クロック信号fを10万回計数する間、つまり基準ゲート時間、

【0034】

$$\text{【数3】 } t = 1\text{MHz} \times 100\text{msec}$$

だけカウンタ11のゲートを開放する。

【0035】したがって、この間のカウンタ11の計数値が44800回 $(=448\text{KHz} \times 100\text{msec})$ から45200回 $(=452\text{KHz} \times 100\text{msec})$ の間であれば局発制御回路7は同調したと判定する。

【0036】いま、たとえばカウンタ11の計数中にIFカウント信号aの包絡線部分の振幅が合計5msecだけ波形整形回路12の最低入力レベル以下となったとすると、この間にカウンタ11への入力が強制的にローレベルとなるため、計数値は、

【0037】

【数4】

【0040】ちなみに、従来の方式では、IFカウント信号aを波形整形回路12で整形した信号dがそのままカウンタ11で計数されることになるので、IFカウント信号aの包絡線部分の振幅が合計5msecだけ波形整形回路12の最低入力レベル以下となる上記例の場合で、そのうち実際に振幅が低すぎて計数できなかった時間が4msecであったとすると、同調時(fif=450KHz)のカウンタ11の計数値は、

【0041】

【数7】

で延長するようにしているので、この延長分の計数時間によって中間周波信号の通過が阻止された期間に計数できなかった分が計数されることになり、IFカウント方式のチューニング判定したがって選局を正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である受信機の概略的な構成を示すブロック図である。

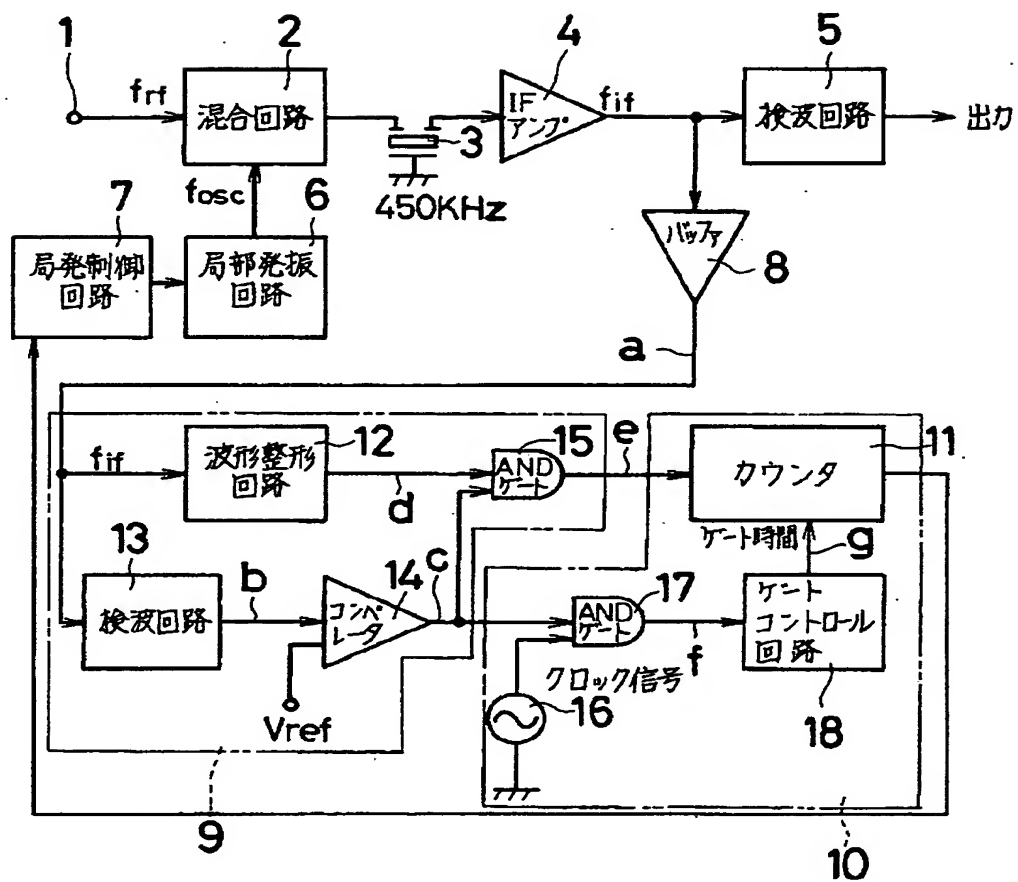
【図2】その受信機におけるチューニング判定動作を示すタイミングチャートである。

## 【符号の説明】

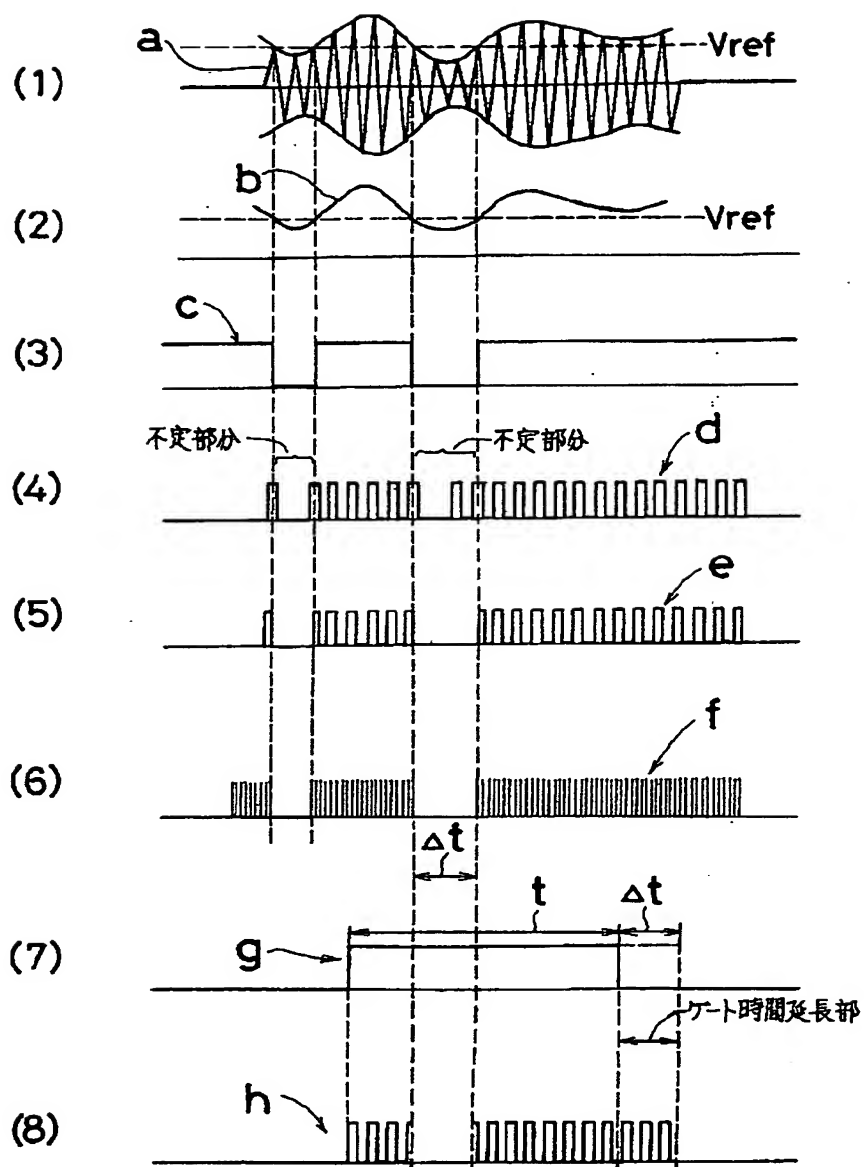
- 2 混合回路  
3 IFフィルタ  
5 検波回路  
6 局部発振回路

- 7 局発制御回路  
9 IFカウント信号ゲート回路  
10 計数時間調整回路  
11 カウンタ

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**